

Low cost heat-resistant magnesium alloy

Publication number: CN1401804

Publication date: 2003-03-12

Inventor: SUN YANGSHAN (CN); YUAN GUANGYIN (CN); MIN XUEGANG (CN)

Applicant: UNIV DONGNAN (CN)

Classification:

- **International:** C22C23/02; C22C23/00; (IPC1-7): C22C23/02

- **europaean:**

Application number: CN20011027135 20010822

Priority number(s): CN20011027135 20010822

Also published as:

 CN1169988C (C)

Report a data error here

Abstract of CN1401804

A low-cost heat-resisting Mg alloy contains Al (2-10 wt.%), Zn (0.2-2 wt.%), Mn (0.1-0.6 wt.%), Bi (0.1-2 wt.%), Sb (0.1-1.5 wt.%) and Mg (the rest). Its advantages are low cost and high strength and creep resistance.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

000001 (4416x6560x2 tiff)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C22C 23/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01127135.3

[43] 公开日 2003 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 1401804A

[22] 申请日 2001.8.22 [21] 申请号 01127135.3

[71] 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

[72] 发明人 孙扬善 袁广银 闵学刚 薛 烽

[74] 专利代理机构 南京经纬专利代理有限责任公
司

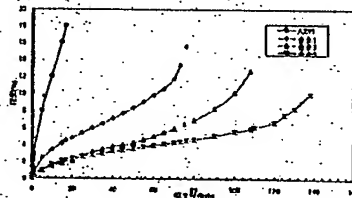
代理人 王之梓

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

[54] 发明名称 低成本耐热镁合金

[57] 摘要

本发明公开了一种属于轻金属材料低成本耐热镁合金，所述镁合金包括镁、铝、锌和铈，该镁合金还包括锰，上述镁合金以由镁、铝、锌、锰、铈和铈组成，各组份的配比(重量百分比)为：铝：2% - 10%，锌：0.2% - 2%，锰：0.1% - 0.6%，铈：0.1% - 2%，铈：0.1% - 1.5%，余量为镁。本发明的另一技术方案为：所述镁合金包括镁、铝、锌和铈。本发明具有强度抗蠕变等性能高和成本低的优点。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种属于轻金属材料的低成本耐热镁合金，其特征在于所述镁合金包括镁、铝、锌和铈。
2. 根据权利要求1所述的低成本耐热镁合金，其特征在于该镁合金还包括锰。
3. 根据权利要求2所述的低成本耐热镁合金，其特征在于所述镁合金由镁、铝、锌、锰和铈组成，各组份的配比（重量百分比）为：铝：2%-10%、锌：0.2%-2%、锰：0.1%-0.6%、铈：0.1%-2%，其余为镁。
4. 根据权利要求2所述的低成本耐热镁合金，其特征在于所述镁合金由镁、铝、锌、锰、铈和铋组成，各组份的配比（重量百分比）为：铝：2%-10%、锌：0.2%-2%、锰：0.1%-0.6%、铈：0.1%-2%、铋：0.1%-1.5%，余量为镁。
5. 一种属于轻金属材料的低成本耐热镁合金，其特征在于所述镁合金包括镁、铝、锌和铋。
6. 根据权利要求5所述的低成本耐热镁合金，其特征在于所述镁合金包括锰。
7. 根据权利要求6所述的低成本耐热镁合金，其特征在于所述镁合金由镁、铝、锌、锰和铋组成，各组份的配比为：铝：2%-10%、锌：0.2%-2%、锰：0.1%-0.6%、铋：0.5%-4%，余量为镁。

低成本耐热镁合金

(一) 技术领域 本发明涉及一种轻金属材料, 尤其是指低成本耐热镁合金。

(二) 背景技术 目前工业上常用的轻金属材料主要有铝合金、钛合金和镁合金。其中镁合金的密度(比重)最小, 是工业材料中最轻的金属结构材料, 但是镁合金的用途远不及铝合金, 其原因之一是它的耐热性能差, 当环境温度超过 120℃后, 一般的镁合金的强度陡然下降, 限制了它在许多工业设备和产品上的应用。虽然在 20 世纪中后期相继出现了一些性能很高的耐热镁合金, 但是这些合金的成份中都含较高比例的贵重元素(如钕、钽、钇或混合稀土元素), 致使合金的成本很高。

(三) 发明内容:

技术问题 本发明所要解决的技术问题是提出一种高性能的低成本耐热镁合金。

技术方案 本发明即一种属于轻金属材料的低成本耐热镁合金, 所述镁合金包括镁、铝、锌和铈。本发明的另一技术方案是: 所述镁合金包括镁、铝、锌和铈。

有益效果 ①铝是合金中的主要强化元素, 它通过固溶强化和与镁形成 β ($Mg_{17}Al_{12}$) 相的沉淀强化, 提高了合金的室温强度。此外, 铝的加入还提高了合金的铸造工艺性能。锌也是合金中的强化元素。虽然它的强化效果不如铝, 但是它的加入能改善合金的塑性。铈和铈是本发明中用于提高合金耐热性能的元素, 它们可单独加入, 也可同时加入。在合金中加入铈、铈后, 合金在 120-200℃温度范围内的强度和抗蠕变性能可得到大幅度的提高。因此, 本发明的强度高, 抗蠕变性好, 是一种高性能的耐热镁合金。由于本发明不含钕、钽、钇等贵重元素, 故具有成本低的优点。②锰的作用主要是提高合金的耐腐蚀性能。锰在合金熔炼过程中能与合金中的杂质元素铁形成化合物, 沉淀到坩埚底部, 从而消除铁对合金耐腐蚀性能的有害作用。此外锰也能在一定程度上提高合金的耐热性能。③本发明将镁、铝、锌、锰和铈或镁、铝、锌、锰、铈和铈按一定的配比组合在一起后, 可进一步提高本发明高温力学性能, 并有助于降低成本。

(四) 附图说明:

图 1 是本发明的三个具体方案成份(重量百分比)。

图 2 是本发明的三个具体方案的室温力学性能。

图 3 是本发明的三个具体方案的高温力学性能。

图 4 是本发明的三个具体方案的高温抗蠕变性能。

图 5 是本发明中含铈的合金的铸态金相组织。

图 6 是本发明中含铈的合金的铸态金相组织。

图 7 是本发明中铈和铈的合金的铸态金相组织。

图 8 是图 1 中各具体方案在 200℃, 50Mpa 条件下的蠕变曲线。

(五) 具体实施方式:

实施例 1: 本发明即一种属于轻金属材料的低成本耐热镁合金, 所述镁合金包括镁、铝、锌和铈, 该镁合金还包括锰, 在本实施例中, 所述镁合金由镁、铝、锌、锰和铈组成, 各组份的配比(重量百分比)为: 铝: 2%-10%、锌: 0.2%-2%、锰: 0.1%-0.6%、铈: 0.1%-2%, 其余为镁, 例如, 具体实施方案可以是:

	铝	锌	锰	铈	镁
实施方案一:	10	0.23	0.15	2	余量
实施方案二:	8	0.4	0.3	1.5	余量
实施方案三:	4	1.2	0.5	0.6	余量
实施方案四:	2	2.0	0.6	0.1	余量

实施例 2: 本发明所述镁合金由镁、铝、锌、锰、铈和铋组成, 各组份的配比(重量百分比)为: 铝 2%-10%、锌: 0.2%-2%、锰: 0.1%-0.6%、铈: 0.1%-2%、铋: 0.1%-1.5%, 余量为镁, 例如, 具体实施方案可以是:

	铝	锌	锰	铈	铋	镁
实施方案 1:	9.6	0.2	0.12	0.1	1.5	余量
实施方案 2:	8.2	0.3	0.4	0.6	1.0	余量
实施方案 3:	3.6	1.1	0.5	0.2	0.6	余量
实施方案 4:	2.2	2.0	0.6	2.0	0.1	余量

实施例 3: 本发明即一种属于轻金属材料的低成本耐热镁合金, 所述镁合金包括镁、铝、锌和铋, 所述镁合金包括锰, 在本实施例中, 所述镁合金由镁、铝、锌、锰和铋组成, 各组份的配比为: 铝: 2%-10%、锌: 0.2%-2%、锰: 0.1%-0.6%、铈: 0.5%-4%, 余量为镁, 例如, 具体实施方案可以是:

	铝	锌	锰	铈	铋	镁
实施方案 I:	9.8	0.2	0.14	0.5	余量	
实施方案 II:	8.1	0.4	0.4	1.6	余量	
实施方案 III:	4.0	0.9	0.5	2.8	余量	
实施方案 IV:	2.0	1.8	0.6	4.0	余量	

本发明可以采用以下制备工艺来制取耐热镁合金: 将镁锭置于坩埚中, 加热至熔化后, 同时加入或分别加入纯铈块、纯铋块, 待铈、铋完全溶解后倒入金属型中, 即得镁-铈、镁-铋、镁-铈-铋中间合金锭。将镁、铝、锌、锰按上述配方放入坩埚中升温并通入保护气体, 待其熔化后, 将炉温降至 720℃左右, 按配方加入镁-铈、镁-铋或者镁-铈-铋中间合金, 至中间合金完全溶解后即可。

合金号	Al	Zn	Mn	Sb	Bi	杂质	Mg
1	8.5	0.8	0.2	0.4		<0.05	余量
2	8.5	0.8	0.2		2.0	<0.05	余量
3	8.5	0.8	0.2	0.4	1.0	<0.05	余量

图 1

合金号	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %
1	264	164	4.5
2	265	166	4.4
3	260	168	3.6

图 2

合金号	150°C			200°C		
	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %
1	173	133	31.4	127	108	20
2	184	136	19.6	125	101	24
3	184	142	13.8	130	113	12.4
AZ91	170	96	35	107	65	38

图 3

合金号	150°C			200°C		
	持久寿命 (小时)	延伸率 %	蠕变速率 %/s	持久寿命 (小时)	延伸率 %	蠕变速率 %/s
1	764	16.3	1.6×10^{-6}	108	13.0	2.9×10^{-5}
2	402	14.0	4.1×10^{-6}	75	15.5	5.4×10^{-5}
3	956	9.3	1.4×10^{-5}	138	10.0	2.0×10^{-5}
AZ91	267	27.0	1.3×10^{-6}	17	18.0	2.5×10^{-4}

图 4

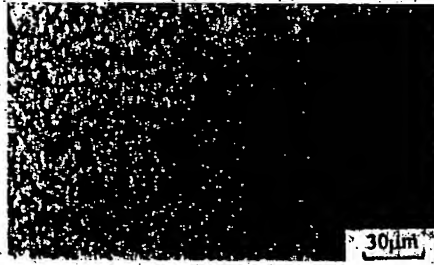


图 5

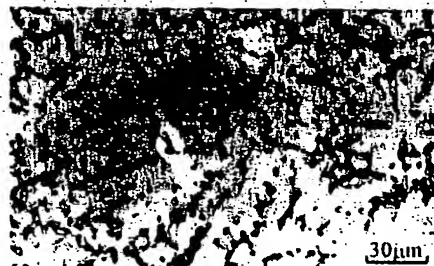


图 6

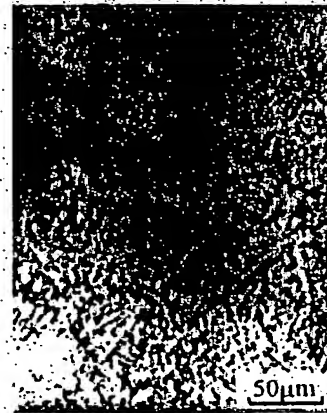


图 7

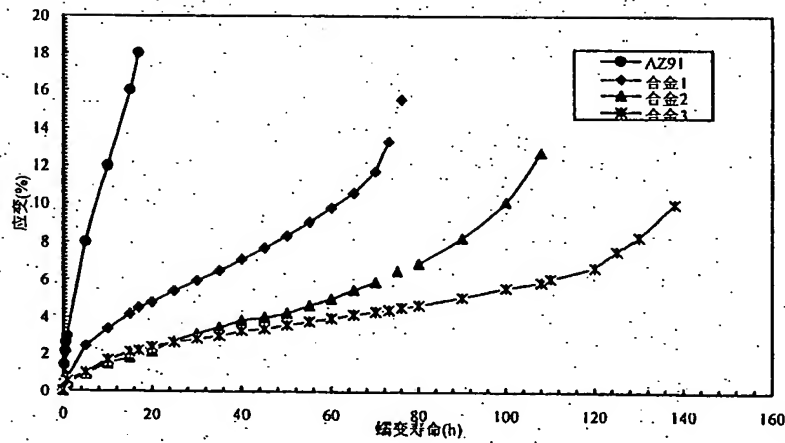


图 8